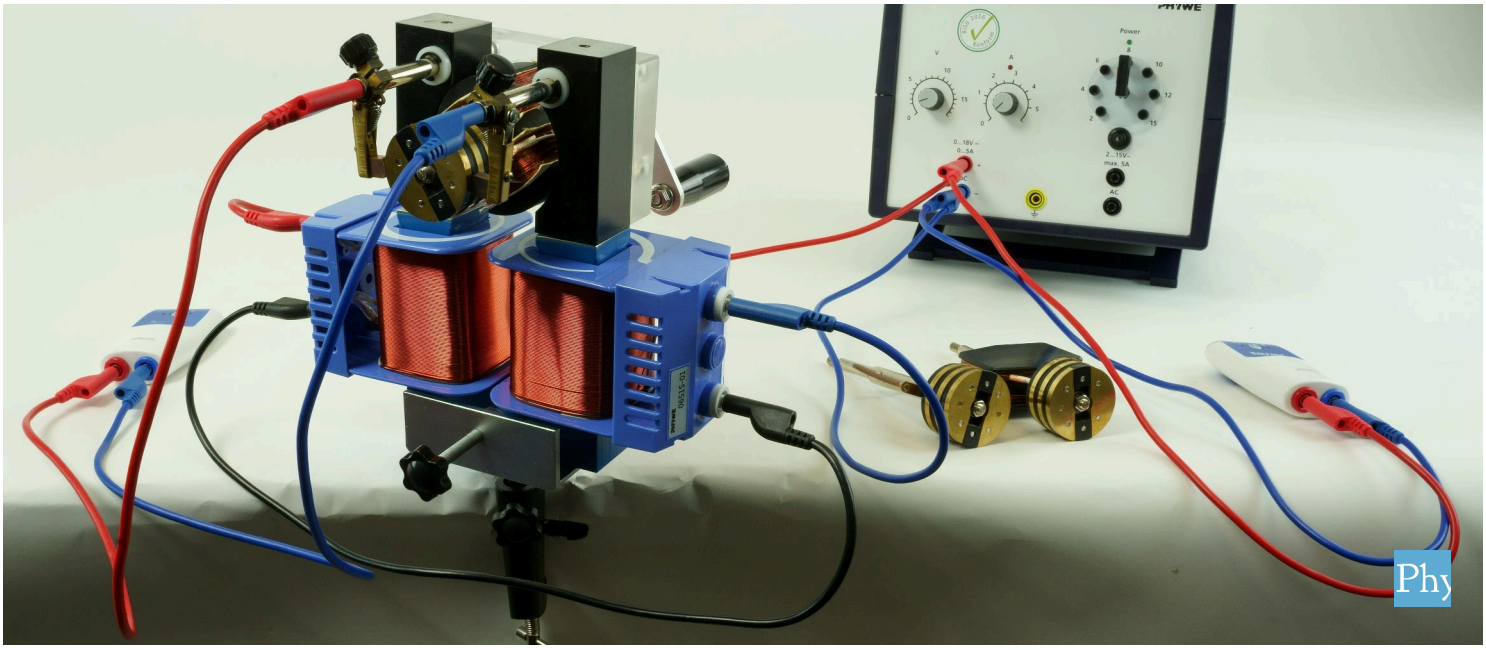
Vergleich der Rotorspulen (DEMO) mit Cobra SMARTsense



Physik > Elektrizität & Magnetismus > Elektromagnetismus & Induktion

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
mittel	2	10 Minuten	20 Minuten

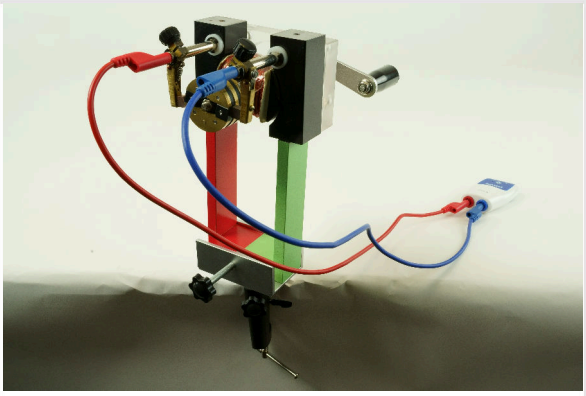
PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science



Versuchsaufbau

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

Vorwissen

Es wird kein Vorwissen benötigt.

Prinzip

In diesem Versuch werden einzelne Bauteile eines Gleichstromgenerators überprüft. Im ersten Versuchsteil wird untersucht, welche Auswirkung die Windungszahl der Rotorspule hat. Im zweiten Teil wird statt einem Permanentmagnet ein Elektromagnet eingebaut und die Spannung des Elektromagneten untersucht.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

Lernziel

Die Schüler sollten verstehen, wie ein Gleichstromgenerator funktioniert.

Aufgaben

Untersuche die Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Windungszahl der Rotorspule.

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

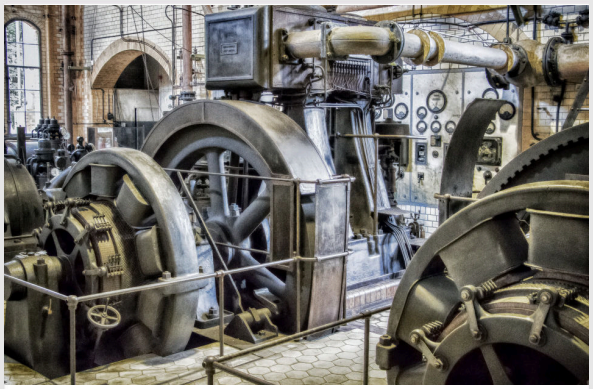
PHYWE excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE excellence in science

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.



Historischer Generator

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Netzgerät, universal, RiSU 2019 DC: 0...18 V, 0...5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	13504-93	1
2	Tischklemme	02012-00	1
3	Plattenhalter, Öffnungsweite 2 - 35 mm	06509-00	1
4	Magnet, groß, U-förmig, Schenkellänge 130 mm, Pole farbig	06320-00	1
5	Motoraufsatz	06550-00	1
6	Schnurscheibe	06558-01	1
7	Kurbel	06559-01	1
8	Rotorspule, Doppel-T-Anker	06554-00	1
9	Rotorspule, 10 Windungen	06552-00	1
10	Rotorspule, 1 Windung	06551-00	1
11	Eisenkern, U-förmig, geblättert	06501-00	1
12	Spule, 1200 Windungen	06515-01	2
13	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	3
14	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	3
15	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, schwarz Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-05	1
16	Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	2
17	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (1/4)

Zur Messung der Spannung und der Stromstärke wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.

measureAPP für Android Betriebssysteme

measureAPP für iOS Betriebssysteme

measureAPP für Tablets / PCs mit Windows 10

Aufbau (2/4)

Versuchsteil 1:

- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 1 und Abb. 2 zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsatzes, schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest und stecke die Kurbel auf die Schnurscheibe.
- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsatzes nach Abb. 2 an den unterbrochenen Schleifring [7] an und befestige sie mit den Rändelschrauben [5] so, dass die Federn dadurch gespannt werden und die Bürsten auf die Schleifringe drücken.

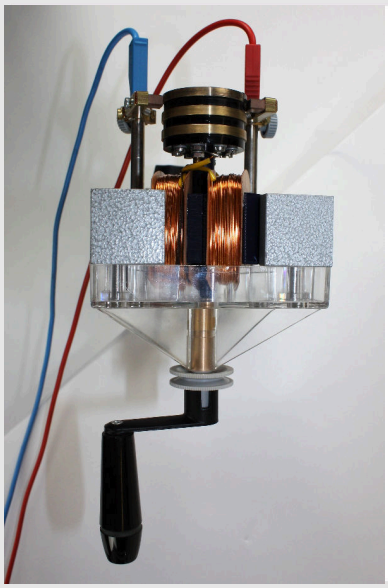


Abb. 1

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau (3/4)

PHYWE excellence in science

- Schraube die Rändelschrauben [5] fest. Dadurch ist der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] hergestellt.
- Baue den Versuch nach Abb. 3 auf.

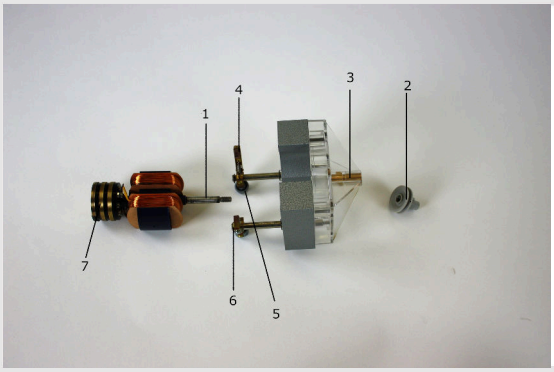


Abb. 2

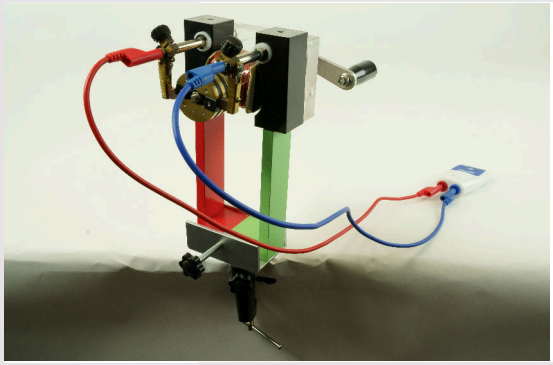


Abb. 3

Aufbau (4/4)

PHYWE excellence in science

Versuchsteil 2:

- Baue den Versuch nach Abb. 4 auf.
- Setze Den Motor wie in Versuchsteil 1 zusammen (Abb. 1 und 2).
- Setze die Spulen (1200 Windungen) auf den Eisenkern und schalte sie mit dem Netzgerät (Gleichstrom) in Reihe.
- Schalte den zweiten SMARTsense-Sensoren parallel zur Spannungsquelle.

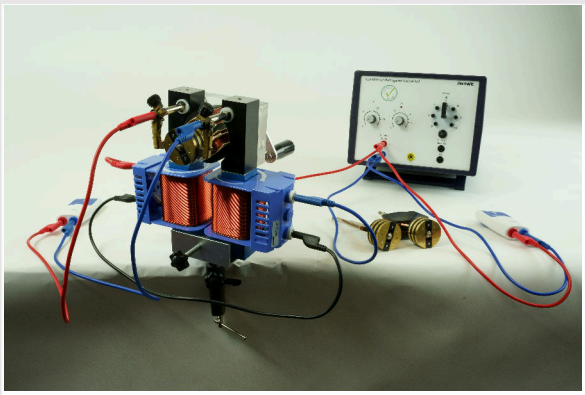


Abb. 4

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (1/3)

Cobra SMARTsense

- Schalte die SMARTsense-Sensoren ein und stelle sicher, dass sich das Endgerät mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Öffne die PHYWE measureApp und wähle die "Voltage" Sensoren aus.
- Wähle die Abtastrate deiner Wahl. Je höher diese ist desto genauer wird die Messung.

Durchführung (2/3)

Versuchsteil 1:

- Kurbel mit konstanter Drehzahl und beobachte die induzierte Spannung in der Messsoftware.
- Baue den Generator um. Setze dabei die Rotorspule mit 10 Windungen ein.
- Kurbel mit etwa der gleichen Drehzahl wie bei dem Doppel-T-Anker und beobachte wieder die induzierte Spannung in der Messsoftware.
- Baue den Generator erneut um. Setze dabei die Rotorspule mit 1 Windung ein.
- Kurbel wieder mit etwa der gleichen Drehzahl und beobachte die induzierte Spannung in der Messsoftware.
- Vergleiche die induzierten Spannungen.

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (3/3)

PHYWE excellence in science

Versuchsteil 2:

- Kurbel mit konstanter Drehzahl.
- Begrenze die Stromstärke beim Netzgerät auf 1 Ampere und erhöhe in 4 V Schritten die Spannung am Netzgerät. Zeichne die Induktionspannung für jeden 4 V Schritt mit der Messoftware auf.
- Baue den Generator um und wiederhole die Versuchsdurchführung mit der Rotorspule mit 10 Windungen und 1 Windung.
- Vergleiche deine Ergebnisse.

PHYWE excellence in science

Protokoll

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe (1/5)

PHYWE excellence in science

Messwerte Versuchsteil 1:

	Doppel-T-Anker	Rotorspule 10 Windungen	Rotorspule 1 Windung
U_{ind} [mV]			

Aufgabe (2/5)

PHYWE excellence in science

Messwerte Versuchsteil 2:

U_0 [V]	Doppel-T-Anker	Rotorspule 10 Windungen	Rotorspule 1 Windung
0			
4			
8			
12			
16			

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe (3/5)

PHYWE excellence in science

Wie ist die Abhängigkeit zwischen Induktionsspannung und Speisespannung?

- keine Abhängigkeit
- antiproportional
- proportional

Aufgabe (4/5)

PHYWE excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Der _____ hat 2 mal 300 Windungen. Aus Punkt 2. müsste dieser eine 60 mal höhere _____ als die _____ mit _____ Windungen erwirken. Jedoch ist die induzierte Spannung noch wesentlich höher. Grund dafür ist der _____ des Doppel-T-Ankers.

- Eisenkern
- Induktionsspannung
- 10
- Doppel-T-Anker
- Rotorspule

Überprüfen

PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe (5/5)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Die _____ ist bei höherer _____, sowie bei einer höheren Speisespannung _____, da man _____ kurbeln muss.

- kräftiger
- mechanische Energie
- deutlich spürbar
- Windungszahl

Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 18: Abhängigkeiten der Induktionsspannung	0/2
Folie 19: Beobachtung zum Doppel-T-Anker	0/5
Folie 20: Mechanische Energie	0/4

Gesamtpunktzahl 0/11

Lösungen anzeigen | Wiederholen | Text exportieren

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de